

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

009077950 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1992-205370/199225

XRAM Acc No: C92-093568

XRPX Acc No: N92-155323

**Thin film forming appts. - has reaction chamber, with source gas entrance and gas exhaust exit**

Patent Assignee: MATSUSHITA ELEC IND CO LTD (MATU )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 4136175	A	19920511	JP 90258055	A	19900926	199225 B

Priority Applications (No Type Date): JP 90258055 A 19900926

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 4136175	A	6	C23C-016/44	

Abstract (Basic): JP 4136175 A

Appts. has a reaction chamber source, gas leading in mechanism, gas exhausting mechanism to exhaust out reaction gas from the reaction chamber and a reaction chamber to form film by reacting the unreacted gas within the exhausting gas.

ADVANTAGE - Unreacted gas amt. is decreased, and dust amt. is also much decreased, reliable maintenance of the appts. is increased.

Dwg.1/7

Title Terms: THIN; FILM; FORMING; APPARATUS; REACT; CHAMBER; SOURCE; GAS; ENTER; GAS; EXHAUST; EXIT

Derwent Class: M13; U11

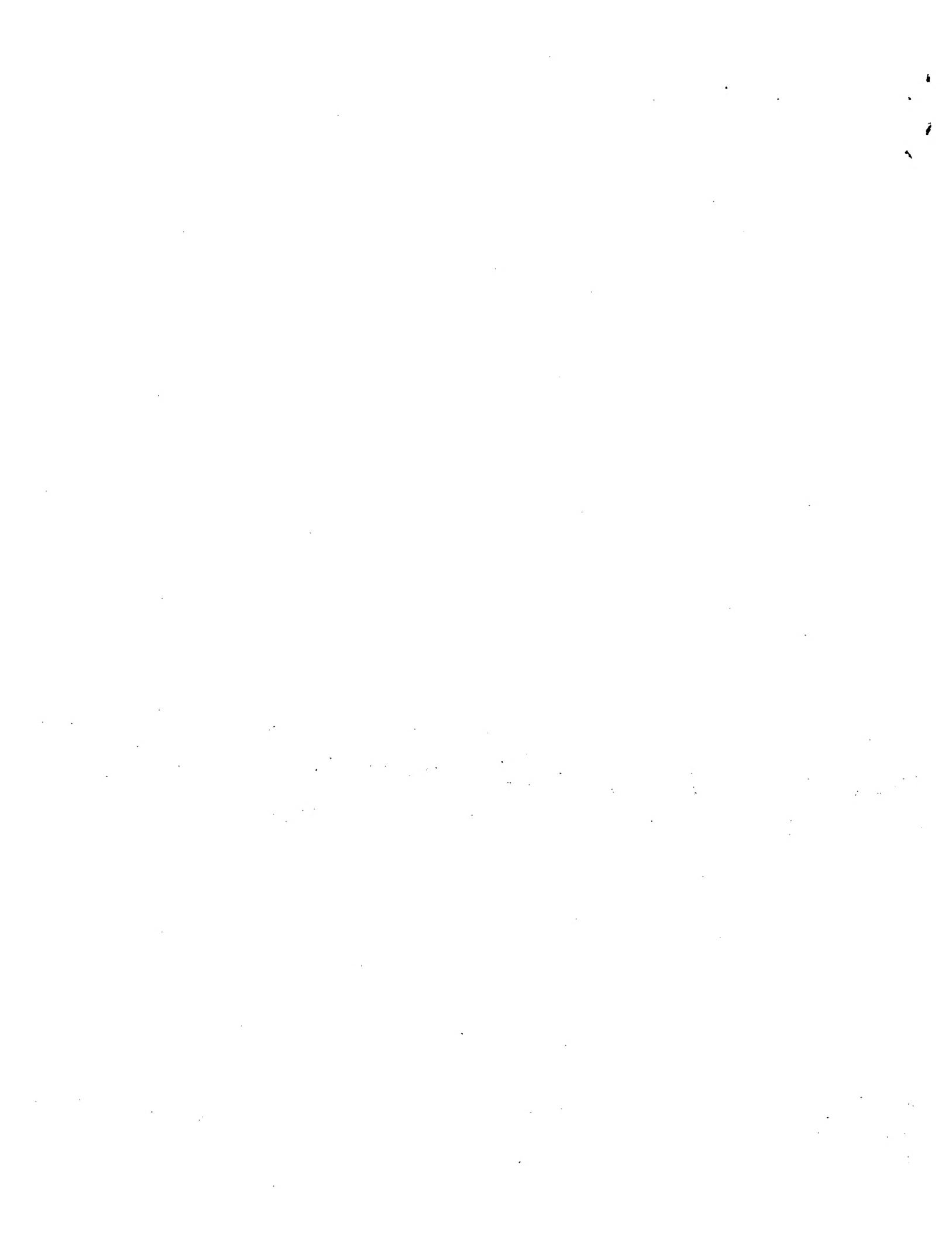
International Patent Class (Main): C23C-016/44

International Patent Class (Additional): C23C-016/50; H01L-021/205; H01L-021/31

File Segment: CPI; EPI

Manual Codes (CPI/A-N): M13-E07

Manual Codes (EPI/S-X): U11-C09B



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A) 平4-136175

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup>  
C 23 C 16/44  
16/50  
H 01 L 21/205  
21/31

識別記号 庁内整理番号  
B 8722-4K  
8722-4K  
7739-4M  
8518-4M

⑬ 公開 平成4年(1992)5月11日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑭ 発明の名称 薄膜形成装置

⑮ 特 願 平2-258055

⑯ 出 願 平2(1990)9月26日

⑰ 発明者 谷村 彰一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑱ 出願人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑲ 代理人 弁理士 小鍛治 明 外2名

明細書

1. 発明の名称

薄膜形成装置

2. 特許請求の範囲

(1) 反応室と、該反応室内に原料となるガスを導入する機構と、該反応室から反応室内のガスを排気する機構と、該排気ガス中の未反応ガスを反応させて膜形成を行う反応室とを有する薄膜形成装置。

(2) 排気ガス中の未反応ガスを反応させて膜形成を行う反応室は内部に石英板とヒーターを用いたものであること特徴とする請求項1記載の薄膜形成装置。

(3) 排気ガス中の未反応ガスを反応させて膜形成を行う反応室は内部にプラズマ状態を形成するものであることを特徴とする請求項1記載の薄膜形成装置。

(4) 反応室と、該反応室内に原料となるガスを導入する機構と、該反応室から反応室内のガスを排気する機構とを備え、該排気する機構の一部

分に石英管を用い、該石英管を加熱する機構を有することを特徴とする薄膜形成装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、反応室内にガスを導入し、該反応室内のガスを排気する機構を有する薄膜形成装置に関する。

従来の技術

従来の薄膜形成装置の例を第7図に示す。同図で1は反応を起こし薄膜を形成するために必要な原料ガスであるSiH<sub>4</sub>ガスの導入口であり、2も同様に原料ガスとして用いるN<sub>2</sub>Oガスの導入口である。3はSiH<sub>4</sub>ガス及びN<sub>2</sub>Oガスを混合し加熱等によって反応を生じさせるための反応管であり、4は薄膜を形成しようとする基板。5は該基板4を固定するための基板ホルダーである。また、6は反応管3内の圧力やガス流を一定に保つように管内のガスを排気するための排気管であり、7は排気管6による排気量を調整するために導入するN<sub>2</sub>ガスの導入口であり、9は排気のための真

空ポンプである。

以上のように構成された従来の薄膜形成装置においては、基板ホルダー5に基板4を並べ反応管3内に設置した後、反応管3内を真空状態にしSiH<sub>4</sub>ガス導入口1及びN<sub>2</sub>Oガス導入口2より原料ガスを導入する。この状態で、基板4を加熱する、あるいは反応管3内にプラズマを発生させることにより原料ガスの反応を起こし、基板4上に薄膜を形成する。その際、反応管3内の未反応のガスを真空ポンプ9によって排気管6を通じて排気し、反応管3内のガス流及び圧力を一定に保つ。また、反応管3内の圧力はバランスN<sub>2</sub>導入口7より導入するN<sub>2</sub>ガスの量によって排気量を制御することにより所望の値に制御する。

#### 発明が解決しようとする課題

しかしながら前記のような構成では、排気管6内を通じて排気されるガスには未反応の原料ガスが多量に含まれているため、排気管6内で自然に反応が生じて生成物8を形成する。この際、排気管6は加熱されていないため、生成物は完全な膜

とはならず、粉体となって浮遊あるいは壁面に付着する、または粗い膜となって壁面に付着する。これらの生成物はN<sub>2</sub>ガスの逆流等により粉体あるいは壁面からはがれた膜片となって反応室3内に吹き込み、直接基板4に付着するあるいは一旦反応室3内壁に付着した後基板4に再付着することにより、薄膜の不良及び基板上に形成するデバイスの不良の原因となる。さらに、生成物が真空ポンプ9内に入り込んだ場合には、ポンプの故障の原因となる。

また、多量の未反応ガスが真空ポンプ9を通過すると、ポンプ中にあるオイルに溶け込むことによりポンプの劣化を早める。さらにこれらの未反応ガスが有害な場合は大気中に排出する前に有毒ガス処理装置を用いて除去する必要があるが、有毒ガス処理剤の交換頻度が高くなり経費がかかる。従来の薄膜形成装置では以上のような問題点を有していた。

本発明はかかる点に鑑み、排気管中の未処理ガスを減らし、粉体あるいは膜片といったダストの

発生を防ぎ、真空ポンプ及び有毒ガス処理装置の劣化のない薄膜形成装置を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

本発明は、反応室と、該反応室内に原料となるガスを導入する機構と、該反応室から反応室内的ガスを排気する機構と、該排気ガス中の未反応ガスを反応させて膜形成を行う反応室を有する薄膜形成装置である。

また本発明は、反応室と、該反応室内に原料となるガスを導入する機構と、該反応室から反応室内的ガスを排気する機構とを備え、該排気する機構の一部分に石英管を用い、該石英管を加熱する機構を有する薄膜形成装置である。

また石英からなる配管あるいは再反応室内に石英板等を入れる。

#### 作用

本発明は前記した構成により、未反応ガスに熱エネルギーあるいはプラズマによる電気的エネルギーなどを与えることにより反応を促進し、未反

応ガスを減らす。この時、ガスに充分なエネルギーを与えていため、反応生成物は粉体あるいは粗い膜とならず、薄膜となって壁面に付着するのでダストが発生することはない。

また、この際配管あるいは再反応室内に石英板等を入れガスが接触する面積を増やすことにより未反応ガスの除去効果を高める。

#### 実施例

##### (実施例1)

第1図は本発明の実施例1で示す薄膜形成装置の断面図である。

第1図において、1は反応に必要な原料であるSiH<sub>4</sub>ガスの導入口であり、2は同様に原料であるN<sub>2</sub>Oガスの導入口である。3は反応管であり、内部に基板ホルダー5を設置し、ホルダー上に基板4を設置する。反応室は排気管6を通じて真空ポンプ9によって排気される。排気管6の途中に未反応ガスを反応させる反応室10を設ける。

未反応ガス反応室10は、第2図に示すように石英板14が壁面を構成しており、反応の効率を

上げるためにガスと接触する面積が広くなるように凹凸のある構造となっている。さらに、未反応ガスを反応させるためのエネルギー源としてヒーター13によって加熱する。

ガス導入口11より未反応ガス反応室10内に導入されたガスはヒーター13によって加熱されることにより、未反応であったSiH<sub>4</sub>やN<sub>2</sub>Oが反応し、石英板14に膜15を堆積する。これによって、排気口12から出るガスの未反応の原料ガスの濃度は減少し、排気管6の他の部分で反応しダスト源となることを防ぐことができる。さらに、未反応ガスの濃度が減少することにより、排ガス処理装置の寿命を延ばすことが可能である。未反応ガス反応室10内に堆積した膜15はヒーター13によって加熱されているため充分な強度を持った膜となっており、N<sub>2</sub>ガスの吹き込み等によってはがれてダストの発生を生じることはない。さらに、堆積膜15の膜厚が厚くなってきた場合には、未反応ガス反応室10ごと取り外して清掃することにより、容易に清浄度を保つことができ

る。

#### (実施例2)

第3図に本発明の第2実施例の未反応ガス反応室10の断面図を示す。同図において、14は膜形成を行うための石英板、16は反応を起こすためのエネルギー源であるRF電極である。導入口11より未反応ガス反応室10に入った未反応ガスは、RF放電によって反応し、石英板14の表面に膜15を堆積する。これによって、排気口12から出るガス中の未反応ガスの濃度は低下し、他の場所での反応等を防ぐことができる。また、本実施例のようにRF電極を用いることにより、低温での未反応ガスの処理ができ、他の場所への熱的な影響を考慮する必要がない。さらに、本実施例のようにRF放電を用いるのみでなく、加熱構造と併用することにより、より効率よく未反応ガスの反応を生じさせ、それによって形成する膜を剥離しにくいものにすることができる。

#### (実施例3)

第4図に本発明の第3の実施例の未反応ガス反

応室内部の断面図を示す。同図において、13は未反応ガスを加熱するためのヒーターであり、14は膜を形成する基板となる石英板、17はO<sub>2</sub>ガスの導入口である。本実施例では、未反応ガス反応室10内にO<sub>2</sub>ガスを導入することにより、未反応のSiH<sub>4</sub>ガスの酸化を促進し、より効率よく未反応ガスを除去するものである。この様に、未反応な原料ガスと反応し易いガスを導入することによってさらに効率よく未反応ガスを除去することができる。

#### (実施例4)

第5図は本発明の実施例4で示す平行平板型プラズマCVD装置の断面図である。同図において、1は原料ガスであるSiH<sub>4</sub>及びNH<sub>3</sub>ガスの導入口、3は反応室、18はプラズマを発生させるための上部電極であり、19は下部電極である。基板4は下部電極19上に置き、排気管6を通じて真空ポンプ9によって反応室3内を排気する構造となっている。同図に示す装置は、上部電極18と下部電極19によって発生したプラズマを用い

てシリコン窒化膜を形成するプラズマCVD装置で、未反応のSiH<sub>4</sub>等のガスが排気される。そこで、排気管6の途中に未反応ガス反応室10を設けて排気ガス中の未反応のガスを除去し、他の壁面への付着によるダストの発生や吸着剤の劣化を防ぐ。この様に、熱反応によるCVD装置以外の様々な反応系についても、未反応のガスを反応させる場所を設けることにより、同様の効果が得られる。

#### (実施例5)

第6図は本発明の実施例5で示す薄膜形成装置の断面図である。

同図において、13はヒーター、14は石英板、20は石英管である。未反応のガスは、従来では排気管6はSUS製であり加熱されていなかったため、反応して管壁に付着する際、粉状あるいは剥離し易い膜状でしか付着できなかった。その場合はN<sub>2</sub>の逆流等によりダストが発生し、反応室内の基板4に影響を与えた。そこで本実施例では、排気管6の一部を石英管20とし、ヒーター13

によって加熱することにより未反応ガスを密着性の良い膜として石英管20壁に堆積させる。さらに石英板14を内部に設けることにより未反応ガスが膜として付着する効率、即ち未反応ガスの除去効率を上げている。本実施例ではこれまで述べたような未反応ガスの反応室を特に設けることなく、排気管6の一部を改造することにより同様の効果を得ることができる。

#### 発明の効果

本発明は、反応室と、該反応室内に原料となるガスを導入する機構と、該反応室から反応室内的ガスを排気する機構と、該排気ガス中の未反応ガスを反応させて膜形成を行う反応室を有する。あるいは、該排気する機構の一部分に石英管を用い、該石英管を加熱する機構を有することにより、排気管中の未処理ガスを減らし、粉体あるいは膜片といったダストの発生を防ぎ、真空ポンプ及び有毒ガス処理装置の劣下のない薄膜形成装置を提供することができる。

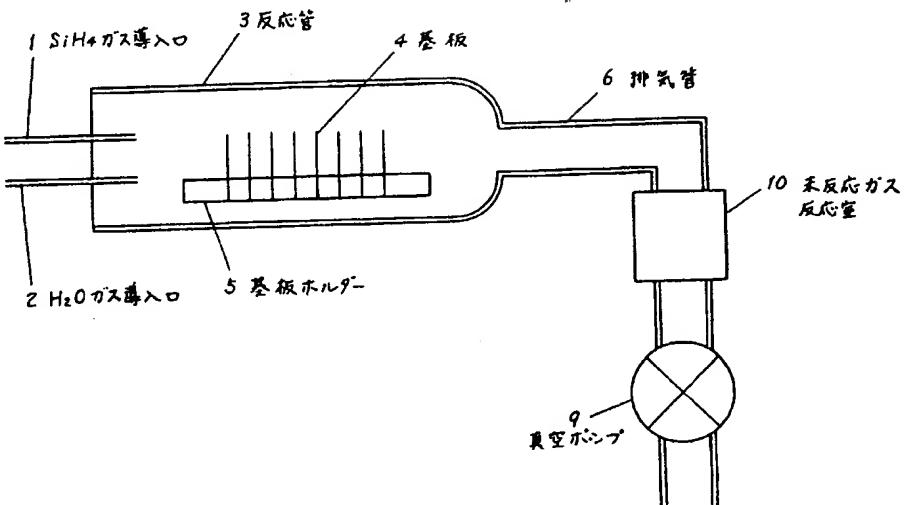
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例1で示す薄膜形成装置の断面図。第2図は本発明の実施例1で示す未反応ガス反応室の断面図。第3図は本発明の実施例2で示す未反応ガス反応室の断面図。第4図は本発明の実施例3で示す未反応ガス反応室の断面図。第5図は本発明の実施例4で示す平行平板型プラズマCVD装置の断面図。第6図は本発明の実施例5で示す薄膜形成装置の断面図。第7図は従来の薄膜形成装置の断面図である。

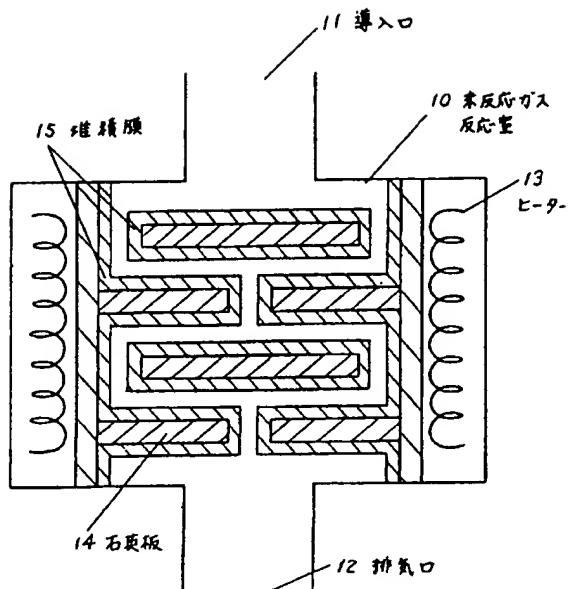
1…SiH<sub>4</sub>ガス導入口 2…N<sub>2</sub>Oガス導入口  
 3…反応管 4…基板 5…基板ホルダー 6…排気管 9…真空ポンプ 10…未反応ガス反応室  
 13…ヒーター 14…石英板 15…堆積膜 16…RF電極 17…O<sub>2</sub>ガス導入口 18…上部電極 19…下部電極 20…石英管

代理人の氏名 弁理士 小鶴治 明 ほか2名

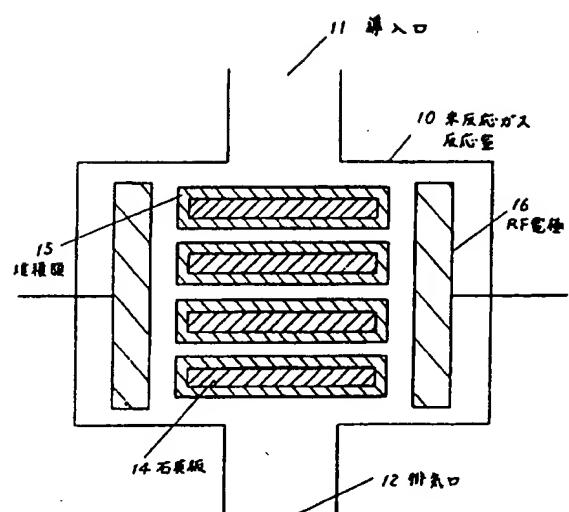
第1図



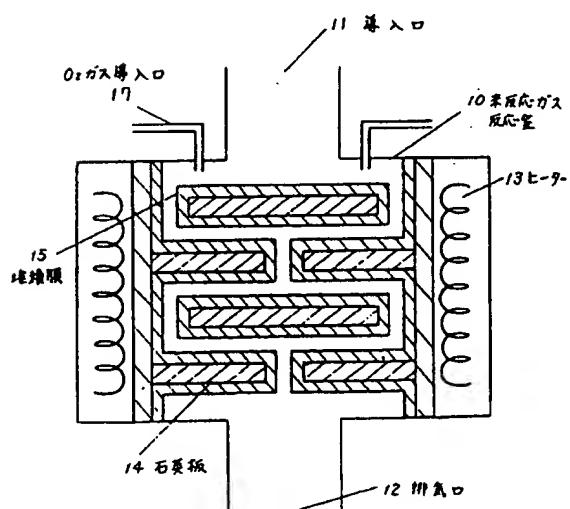
第 2 図



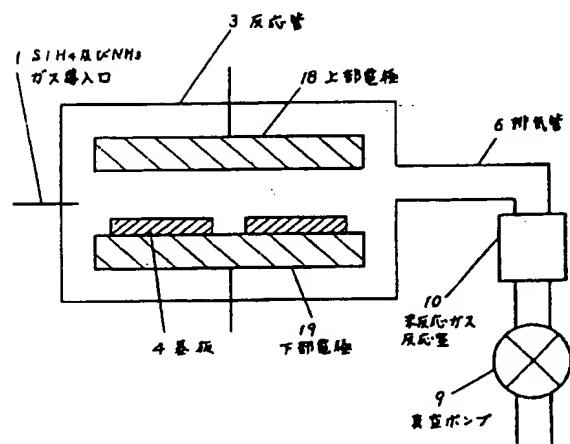
第 3 図

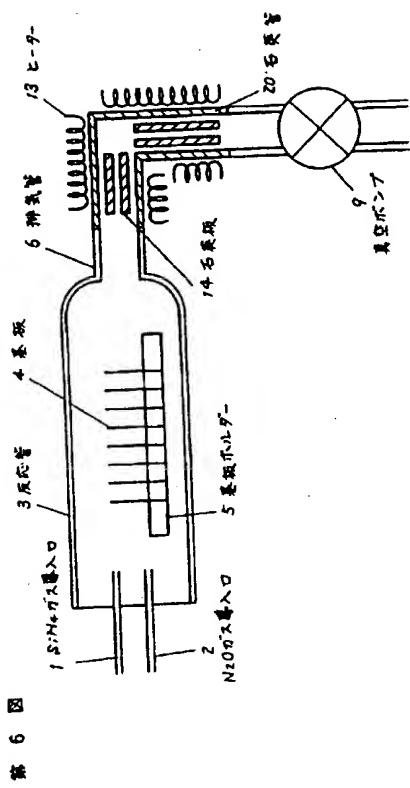


第 4 図

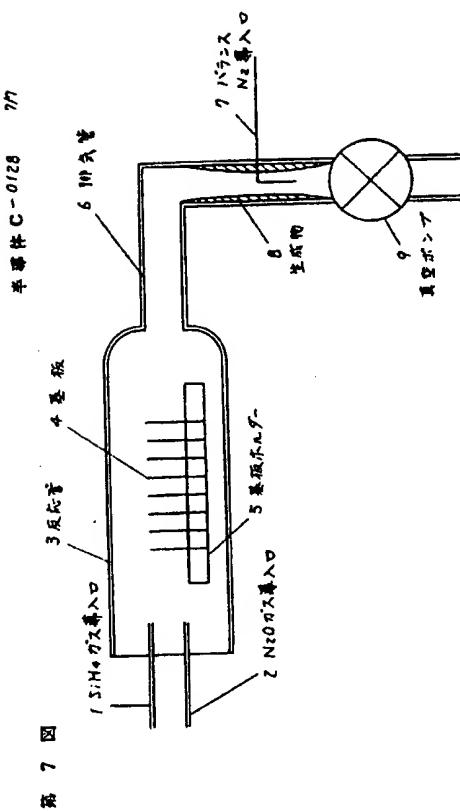


第 5 図





第6図



第7図